

Maio/2006**Trabalho em Dupla – 3ºA – Civil 1º Sem/2006.**

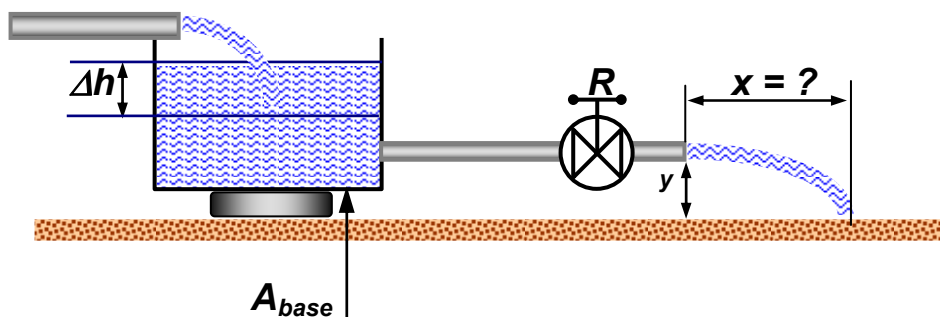
Nome: _____ Matricula: _____

Nome: _____ Matricula: _____

1) O tanque da instalação da figura é alimentado por um duto em que água escoar em regime permanente. Com o registro “R” inicialmente fechado, o nível do reservatório apresenta uma variação $\Delta h = 10 \text{ cm}$, em um intervalo de tempo de 10 s . A partir deste instante o registro é aberto, permanecendo constante o nível do reservatório. Pede-se:

a-) O diâmetro da seção transversal do tubo que abastece o tanque, sabendo-se que nela a velocidade máxima é 4 m/s e o escoamento é *turbulento*.

b-) Após o nível constante, qual é o alcance “x” do jato ??

**DADOS:**

$$\begin{aligned} D_{\text{tubo}} &= 25 \text{ mm} \\ y &= 1,25 \text{ m} \\ A_{\text{base}} &= 0,641 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

2) A figura apresenta dois tubos concêntricos de raios $R_1 = 3 \text{ cm}$ e $R_2 = 4 \text{ cm}$, dentro dos quais escoar óleo em sentidos contrários. O fluxo do tubo interno obedece a equação $V = V_0 \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$

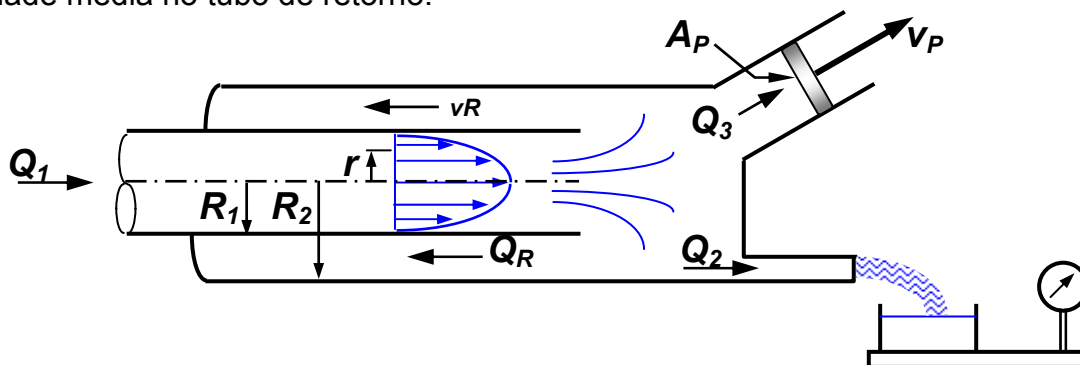
Esse fluxo divide-se em Q_2 , Q_3 e no fluxo Q_R , no tubo maior.

O peso específico do óleo é 8000 N/m^3 , sendo a vazão em peso na tubulação 2 de $2,4 \text{ N/s}$. O pistão desloca-se com uma velocidade de $3,8 \text{ cm/s}$ e tem uma área de $78,5 \text{ cm}^2$. Dica a vazão em peso é a multiplicação da vazão em massa pela gravidade. A velocidade no eixo do tubo de entrada é $v_0 = 2,3 \text{ m/s}$. Pede-se determinar:

a) A vazão Q_1 , em litros por segundo, no tubo interno.

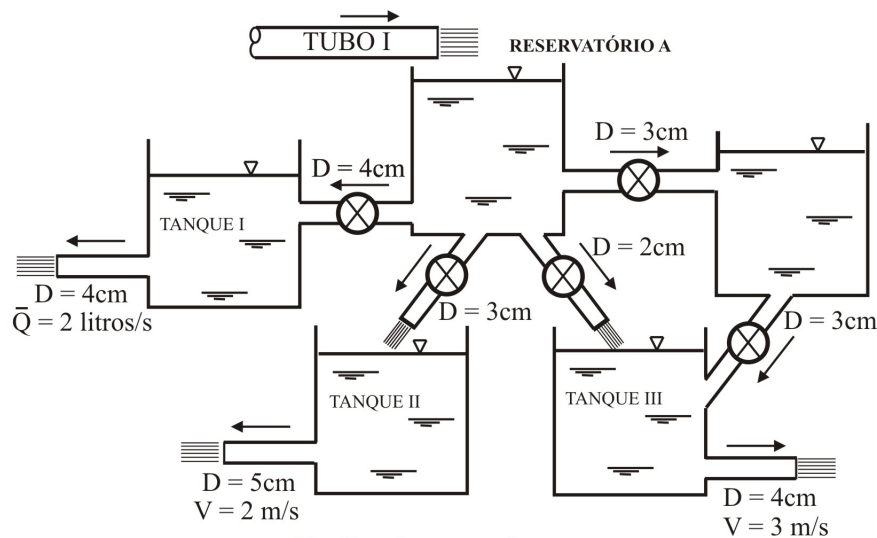
b) a vazão Q_R de retorno.

c) A velocidade média no tubo de retorno.

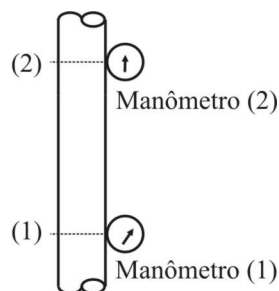


3) Determinar a força requerida para mover na horizontal uma placa de vidro retangular, de **60 cm** de comprimento por **40 cm** de largura e **5 mm** de espessura, colocada centralizada entre duas outras placas planas, longas, horizontais, paralelas e fixas. Entre as duas placas fixas, espaçadas de **15 mm**, foi colocado um óleo lubrificante cujo coeficiente de viscosidade cinemática é $5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e massa específica $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$. A velocidade de deslocamento horizontal da placa móvel é de **0,4 m/s**

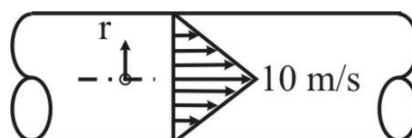
4) Um pré-projeto de instalação precisa informar qual a demanda de um certo líquido para uma indústria química. Devido à natureza dos processos químicos, o arranjo da figura se faz necessário. Um reservatório intermediário (reservatório A) alimenta outros reservatórios. Sabendo que os processos químicos alimentados pelos tanques I, II e III devem receber vazões constantes, determine quanto deve ser a **vazão em volume no tubo I** para manter tal situação. Indique o volume de controle adotado e equacione adequadamente (obrigatório).



5) Óleo SAE 10 a 20°C (densidade 870 kg/m^3 e viscosidade dinâmica $0,104 \text{ Pa.s}$) escoam pelo tubo vertical de 4 cm de diâmetro. Os manômetros indicam a pressão de $p_1 = 152200 \text{ Pa}$ e $p_2 = 100000 \text{ Pa}$. Determine: (a) o sentido de escoamento (subindo ou descendo) – **Justifique matematicamente** e (b) a vazão em volume. Inicialmente adote escoamento laminar e verifique depois. A rugosidade do tubo é de 0,26 mm. Diferença entre cotas das seções (2) e (1) é igual a 10 m.

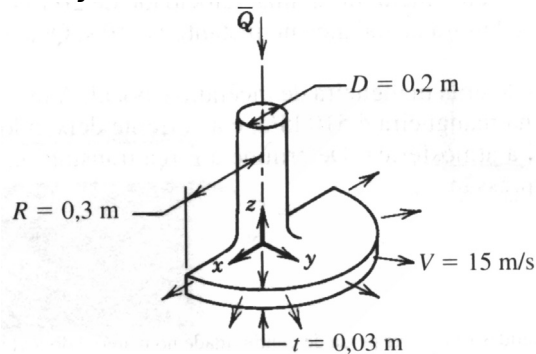


6) Água escoam em uma tubulação de 8 cm de diâmetro com o perfil mostrado na figura abaixo. Encontre a velocidade média na seção.



7) O bocal mostrado descarrega uma lâmina de água por um arco de 180° . A velocidade de água é 15 m/s e a espessura do jato é de 30 mm, numa distância radial de 0,3 m, a partir da linha de centro do tudo de suprimento. Determine: (a) a vazão em volume de água no jato em forma de lâmina e, (b) a velocidade no duto de alimentação.

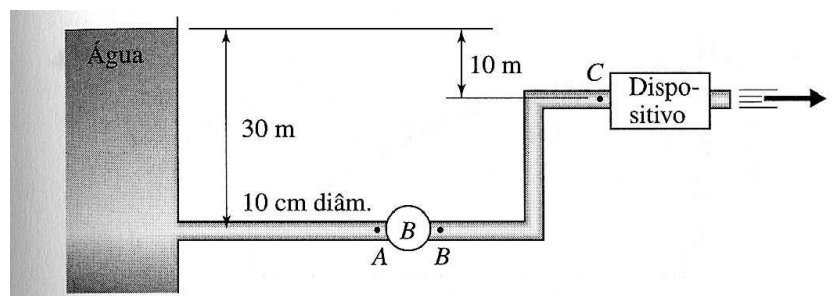
Dado: Diâmetro do duto de alimentação: 20 cm.



8) Para o sistema mostrado na figura (trabalhando com água a 20°C), a velocidade média na tubulação é de 10 m/s. A bomba tem rendimento de 80%. As perdas até o ponto A são de 7,7 m e do ponto B até o ponto C de 31,6 m. Se a pressão no ponto C é de 200 kPa (escala efetiva) ou 301,125 kPa abs (escala absoluta). Encontre: (a) a pressão no ponto A, (b) a pressão no ponto B, (c) a potência do motor da bomba e, (d) a potência recebida pelo fluido fornecida pela bomba. Admita regime permanente.

Importante: o ponto C está antes de um dispositivo e o tanque está aberto à atmosfera.

Dados: densidade da água 998 kg/m^3 e aceleração da gravidade local $9,81 \text{ m/s}^2$



9) Na instalação da figura, a carga total na seção (2) é **12 m**. Nessa seção existe um piezômetro que indica **5 m**.

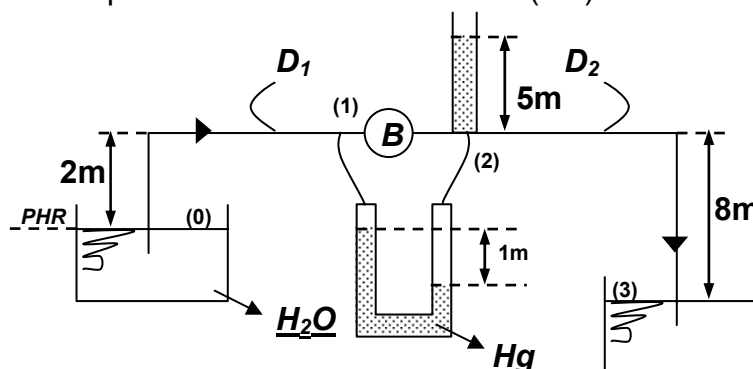
Dados: $\gamma_{H_2O} = 10^4 \text{ N/m}^3$; $\gamma_{Hg} = 1,36 \times 10^4 \text{ N/m}^3$; $h = 1 \text{ m}$; $D_1 = 6 \text{ cm}$; $D_2 = 5 \text{ cm}$; $\eta_B = 0,8$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Determinar: a-) a vazão em volume;

b-) a pressão em (1);

c-) a perda de carga ao longo de toda a tubulação;

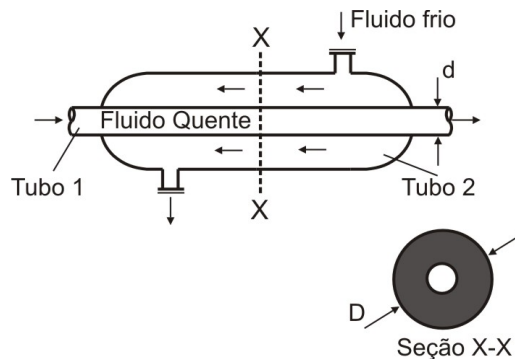
d-) a potência que o fluido recebe da bomba (CV).



10) Para resfriar um fluido foi desenvolvido um trocador de calor bem simples, conforme desenho. Supondo que as variações de temperatura sejam baixas, determine o diâmetro do tubo (1) para que a velocidade média do fluido frio na seção x-x seja de **3 m/s**.

Dados: fluxo de massa do fluido frio: **4,409 kg/s** e diâmetro do tubo (2): **D = 5 cm**.

Densidade do fluido frio: **998 kg/m³**.



Esquema sem escala

11) A vazão no tubo mostrado na figura é de 6 litros / segundo de água a 20°C. Supondo que as perdas **distribuídas** possam ser desprezadas (entre as seções (1) e (2)) e que a cota H no manômetro diferencial de mercúrio seja de 4 cm. Encontre:

- (a) a diferença de pressões entre as seções (1) e (2);
- (b) o coeficiente de perda de carga localizada da válvula.

Dados: densidade da água 998 kg/m³ densidade do mercúrio 13550 kg/m³ aceleração da gravidade local 9,81 m/s²

